

将棋における三手詰めの静的評価関数*

3P-5

田中盛一, 藤井勝之, 徳田浩, 飯田弘之, 乾伸雄, 小谷善行

(東京農工大学 工学部 電子情報工学科)

1 はじめに

将棋において詰将棋の分野というのは大変重要な位置にある。詰将棋が将棋の勝ち負けを決する重要な要素に成りうるからである。そのため多くの将棋システムでは、まず詰将棋の探索を行ない、詰め手が存在しなければ通常の探索を行なうことが多い。しかし詰将棋探索はほとんどの場合不詰めを返してくるので、かなり時間の消費になる。詰将棋探索をまったくしないのはリスクが大きく、重要な場面で詰みを読めずに負けることになってしまう。

そこで、本研究では詰みがあるかどうかを静的に判定する評価関数の実現を試みた。この評価関数は、ある将棋の局面を引数としてその情報から探索をせずに詰みがあるかどうかを数値で返す関数である。これは参考文献 [3] における一手詰めの計算の発展課題であるといえる。

本稿で用いる用語を次のように定義する。

王の退路 王手をかけられずに王が移動できる場所

相手側の利きや、味方の駒、盤外、などによって移動できない場所を8から引いた数である。したがって、0~8の整数値をとる。

自勢力 先手の利きがあり、後手の利きがない場所

2 データベースの構築

詰みを判定する評価関数を作成するためデータベースを構築した。データベースの内容は、

- 詰局面 1112 問
プロの実戦譜をもとにプログラムで自動生成
- 詰将棋 380 問
参考文献 [2] ほかの三手詰めを使用
- 不詰め局面 1264 問
プロの実戦譜をもとにプログラムで自動生成

*Evaluate Function of Mate in 3 for Shougi,
Seichi TANAKA, Masayuki FUJII, Hiroshi TOKUDA,
Hiroiyuki IIDA, Nobuo INUI, Yoshiyuki KOTANI,
Tokyo University of Agriculture and Technology.

である。すべての局面に関して先手が攻め側、後手が受け側とした。

3 特徴抽出

三手で詰むかどうかを評価する関数を作成するために、データベースを用いて局面の特徴抽出を行なった。

3.1 抽出する情報

データベースには、

- (1) 王の八近傍における先手利きの数
- (2) 王の回り3×3における後手利きの数
- (3) 王の八近傍における王の退路の数
- (4) 王の回り5×5における自勢力の数
- (5) 持駒の数(種類ごと)

が格納される。ただし、後手利きとは王の利きを考えない利きの数とする。王の八近傍とは王を中心とした3×3の領域から王のますを除いた場所をいう。

3.2 特徴抽出の結果

実験結果の一部を図1に示す。

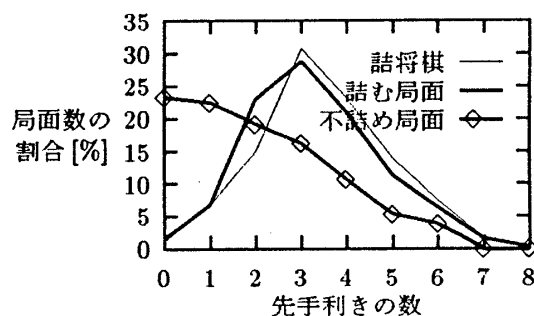


図1 先手利き数の特徴

実験結果からは次のことが言えた。

- 詰将棋と詰局面にはほとんど差が見られない。
- 先手の利き数が多ければ詰みにくい。
- 詰局面では王の退路の数は小さくなる。
- 王の退路の数が大きければ詰みにくい。
- 自勢力の数が大きければ詰みにくい。

4 詰み判定評価関数

4.1 評価関数の設計

評価関数の式は、データベースに格納された評価項目¹の線形一次多項式の和として求めた。評価関数 $F(x)$ を式で表わせば次のようになる。

$$F(x) = \sum_i f_i(x) \times w_i$$

各記号の意味は次のとおり。

x : 局面の番号

$F(x)$: 局面 x の評価値

i : 評価項目の番号

$f_i(x)$: 利き数、退路の数などの各評価項目の値

w_i : 評価項目に対する重み

この式を最小二乗法で解いて重み W の値を求めることが本研究の目的である。

局面における評価の真値² は次のように決めた。

- 詰局面 100
- 詰将棋 90
- 不詰め局面 0

詰局面と詰将棋の評価値を分けた理由としては、詰将棋の局面は詰局面を多少不詰め局面に近づけた値になるのではないかと考えたからである。特に、三手の詰将棋における持駒は最高でも二枚しか持てないため、持駒が無ければ詰みやすいという結果に陥ってしまう。そのためにこのような処置をとった。

4.2 評価方法

重み W は最小二乗法を使って決定する。しかし、最小二乗法では特定の母集団に対する最適な評価を得ることができてもそれに属さない一般の局面に対してはどのような評価をするかわからない。そこで次のような評価方法で実験した。

- (1) データベース内のデータを十等分する。
- (2) その内の9割で最適解を求める(最小二乗法)。
- (3) 残りの1割で評価関数の分布状況を調べる。

ここで言うデータの十等分とは、詰将棋、詰み局面、不詰め局面のそれぞれを十等分することを意味する。

表 1 評価の重み

定数	39.2	先手利き数	9.2
後手利き数	-5.3	王の退路の数	-4.8
自勢力の数	1.3	飛の持駒数	10.5
角の持駒数	2.9	金の持駒数	7.8
銀の持駒数	4.5	桂の持駒数	4.0
香の持駒数	5.1	歩の持駒数	-1.0

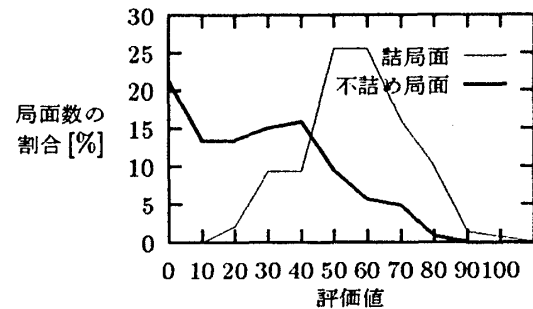


図 2 評価の分布

4.3 実験結果

実験結果の一部を表 1、図 2 に示す。図 2 における詰局面とは、詰将棋と詰局面の二つを合わせた局面の数である。この結果を見れば、不詰め局面の大部分が低い評価値になっていて、詰局面に低い評価値の局面はあまりないことがわかる。

5 まとめ

本稿では三手の詰将棋、詰局面、不詰め局面の三つを用いて、特徴抽出を行い、その結果から三手の詰みがあるかどうかを静的に判定する評価関数の設計を行った。特徴抽出の結果からは、詰将棋と詰局面にほとんど差がないことがわかった。評価関数の実験では評価値が 60 以上であればほぼ詰み局面であり、20 以下であればほぼ不詰め局面であるという結果がでた。

参考文献

- [1] 小谷善行, 吉川竹四郎, 柿木義一, 森田和郎: “コンピュータ将棋”, サイエンス社 (1990).
- [2] 勝浦修: “三手と五手の詰め将棋”, 永岡書店 (1977).
- [3] 山崎二三雄, 瀬野, 飯田, 小谷: “将棋の先読みをしない1手詰めの計算法”, 情報処理学会第42回全国大会, No.2, pp.267-268 (1990).

¹先手利き数、後手利き数など

²そうあるべき評価の値